

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-134614

(43)Date of publication of application : 21.05.1999

(51)Int.Cl.

G11B 5/31

(21)Application number : 09-311076

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 28.10.1997

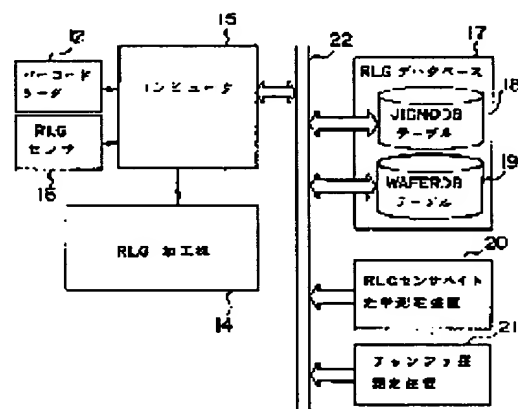
(72)Inventor : YOSHIDA TOMOYUKI
KAKEGAWA TETSUTSUGU

(54) MANUFACTURING METHOD AND MANUFACTURING SYSTEM FOR THIN FILM MAGNETIC HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten the dwell time between working processes and to enhance an yield by providing a process obtaining a bar in which plural thin film magnetic head sliders are continuously joined by cutting wafers and a process which identifies bars to be worked and works the bars by fetching data in a bar unit, based on the identified results.

SOLUTION: Resistance data from an RLG(resistance lapping guide) sensor 16 and height data from an optical measurement device 20 which are different in every bar are registered in a WAFERDB table 19 together with working target values in a wafer stage in order to make the characteristic of a magnetic-resistance-effect head element optimum. Moreover, wafer numbers, bar numbers and working jig numbers are contrasted and registered in a JIGNODB 18. A computer 15 controls an RLG working machine 14 by reading a working jig which is being fitted to the RLG working machine 14 with a barcode reader 12 and by calculating a primary working time and a secondary working time based on a measured data by a chamfer length measuring device 21 and a data from a database 17.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.05.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-134614

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51) Int.Cl.
G 1 1 B 5/31

識別記号

F I
G 1 1 B 5/31

M

審査請求 未請求 請求項の数16 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-311076

(22) 出願日 平成 9 年(1997)10月28日

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社
東京都中央区日本橋 1 丁目13番 1 号

(72) 発明者 ▲吉▼田 智之

東京都中央区日本橋一丁目13番 1 号ティー
ディーケイ株式会社内

(72) 発明者 掛川 哲嗣

東京都中央区日本橋一丁目13番 1 号ティー
ディーケイ株式会社内

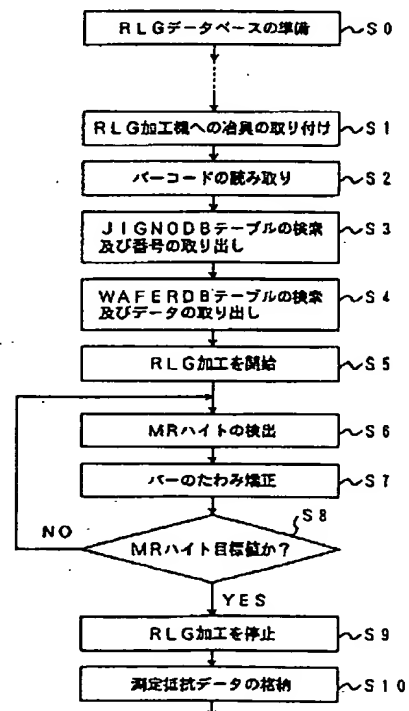
(74) 代理人 弁理士 山本 恵一

(54) 【発明の名称】 薄膜磁気ヘッドの製造方法及び製造システム

(57) 【要約】

【課題】 加工工程間の停滞時間の短縮化を図ることができる薄膜磁気ヘッドの製造方法及び製造システムを提供する。

【解決手段】 ウエハを切断して複数の薄膜磁気ヘッドスライダが接続したバーを得る工程と、得られた各バーについて加工を行う加工工程とを含む薄膜磁気ヘッドの製造方法である。この加工工程は、加工すべきバーについて識別し、識別した結果に基づいてデータをバー単位で取り出して加工する工程を含んでいる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウエハを切断して複数の薄膜磁気ヘッドスライダが接続したバーを得る工程と、該得られた各バーについて加工を行う少なくとも1つの加工工程とを含む薄膜磁気ヘッドの製造方法であって、前記少なくとも1つの加工工程は、加工すべきバーについて識別し、該識別した結果に基づいてデータをバー単位で取り出して加工する工程を含んでいることを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

【請求項2】 前記データの取り出しは、データをバー単位で検索可能に格納しているテーブルを用いて行うことを特徴とする請求項1に記載の製造方法。

【請求項3】 前記加工すべきバーの識別は、該バーが取り付けられている治具を識別して行うことを特徴とする請求項1又は2に記載の製造方法。

【請求項4】 前記バーの識別は、各バーの識別記号と該各バーが取り付けられている治具の識別記号との対照テーブルを用いて行うことを特徴とする請求項3に記載の製造方法。

【請求項5】 前記治具の識別は、該治具に設けられたバーコードで行うことを特徴とする請求項3又は4に記載の製造方法。

【請求項6】 前記少なくとも1つの加工工程は、薄膜磁気ヘッドスライダの浮上面を研磨して磁気ヘッド素子の特性を調整するハイト制御工程を含んでおり、前記データは該ハイト制御工程で用いるデータを含んでいることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の製造方法。

【請求項7】 前記ハイト制御工程は、研磨に応じて変化する抵抗値を測定する工程と、該測定によって得られた抵抗値に基づいて研磨されているハイトを計算する計算工程と、該計算によって得られたハイトと目標値とを比較する工程とを含んでおり、前記データは前記計算工程で用いられるデータを含んでいることを特徴とする請求項6に記載の製造方法。

【請求項8】 前記少なくとも1つの加工工程は、薄膜磁気ヘッドスライダのテーパ部を研磨するテーパ加工工程を含んでおり、前記データは該テーパ加工工程で用いられるチャンファ長に関するデータを含んでいることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の製造方法。

【請求項9】 ウエハを切断して複数の薄膜磁気ヘッドスライダが接続したバーを得る手段と、該得られた各バーについて加工を行う少なくとも1つの加工手段とを備えており、該少なくとも1つの加工手段は、加工すべきバーについて識別し、該識別した結果に基づいて、データをバー単位で取り出して加工するように構成されていることを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造システム。

【請求項10】 前記少なくとも1つの加工手段は、加工に用いるデータを各バー単位で検索可能に格納してい

るテーブルを備えていることを特徴とする請求項9に記載のシステム。

【請求項11】 前記少なくとも1つの加工手段は、加工すべきバーが取り付けられている治具を識別して該バーを識別するバー識別手段を備えていることを特徴とする請求項9又は10に記載のシステム。

【請求項12】 前記バー識別手段は、各バーの識別記号と該各バーが取り付けられている治具の識別記号との対照テーブルを備えていることを特徴とする請求項11に記載のシステム。

【請求項13】 前記バー識別手段は、該治具に設けられたバーコードで治具の識別を行う手段を備えていることを特徴とする請求項11又は12に記載のシステム。

【請求項14】 前記少なくとも1つの加工手段は、薄膜磁気ヘッドスライダの浮上面を研磨して磁気ヘッド素子の特性を調整するハイト制御手段を含んでおり、前記データは該ハイト制御手段が用いるデータを含んでいることを特徴とする請求項9から13のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項15】 前記ハイト制御手段は、研磨に応じて変化する抵抗値を測定する測定手段と、該測定手段によって得られた抵抗値に基づいて研磨されているハイトを計算する計算手段と、該計算手段によって得られたハイトと目標値とを比較する手段とを含んでおり、前記データは前記計算手段で用いられるデータを含んでいることを特徴とする請求項14に記載のシステム。

【請求項16】 前記少なくとも1つの加工手段は、薄膜磁気ヘッドスライダのテーパ部を研磨するテーパ加工手段を含んでおり、前記データは該テーパ加工手段で用いられるチャンファ長に関するデータを含んでいることを特徴とする請求項9から15のいずれか1項に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄膜磁気ヘッドの製造方法及び該薄膜磁気ヘッドの製造システムに関する。

【0002】

【従来の技術】薄膜磁気ヘッドを製造する場合、複数の磁気ヘッドスライダが接続して配置されるようにウエハを列毎に切断し、このようにして得たバーについて種々の加工処理を行うことが多い。このようなバー加工を行う場合、そのバー固有のデータを参照して加工を実行することがしばしば要求される。

【0003】例えば、磁気抵抗効果(MR)ヘッド素子を有する薄膜磁気ヘッドを製造する場合に必ず行われるMRヘッド素子の高さ(MRハイト)の調整は、各バーの浮上面(ABS面)を研磨することによって行われるが、この場合、MRヘッド素子の特性を最適なものにするため、RLG(Resistance Lapping

g Guide)又はELG(Electric Lapping Guide)センサと称される研磨制御用センサからの電氣的信号に応じて現在のMRハイトを加工中に計算し、バーのカーブ矯正や研磨加工止め位置等を制御することが行われる。このようなRLG(又はELG)加工法を実行するためには、各バー毎に互いに異なるRLGセンサデータ等のバー固有のデータが必要となる。

【0004】しかしながら、従来のバー加工方式は、バー固有のデータをウエハ毎に独立した記録用紙に記載し、これをウエハ(ワーク)と共に次の工程へ受け渡すものであった(例えば、特開平9-73615号公報参照)。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このため、各バー加工工程間のワーク移動がウエハ単位となってしまう、工程間の停滞時間が増加するという問題点が生じていた。また、各バーの識別が目視で行われ、かつ手入力でバー識別記号等が加工機に入力されていたため、バー識別に手間がかかり、さらに異なるバーのデータに基づいた誤ったバー加工が行われる等の問題が生じていた。

【0006】従って本発明の目的は、加工工程間の停滞時間の短縮化を図ることができる薄膜磁気ヘッドの製造方法及び製造システムを提供することにある。

【0007】本発明の他の目的は、バー識別が確実かつ容易であり歩留率の向上を図ることができる薄膜磁気ヘッドの製造方法及び製造システムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、ウエハを切断して複数の薄膜磁気ヘッドスライダが接続したバーを得る工程と、得られた各バーについて加工を行う少なくとも1つの加工工程とを含む薄膜磁気ヘッドの製造方法を提供するものである。特に本発明によれば、上述の少なくとも1つの加工工程は、加工すべきバーについて識別し、識別した結果に基づいてデータをバー単位で取り出して加工する工程を含んでいる。

【0009】データをバー単位で取り出すため、工程内の移動単位もバー単位で行うことができ、その結果、工程を自由に流すことができると共に加工工程間の停滞時間の短縮化を図ることができる。しかも、1つのウエハから得られた複数のバーについて、同時に並列加工することが可能となる。

【0010】データの取り出しは、データをバー単位で検索可能に格納しているテーブルを用いて行うことが好ましい。

【0011】加工すべきバーの識別は、このバーが取り付けられている治具を識別して行うことが好ましい。バー自体からの識別は、その識別記号が小さいためかなり困難を伴うが、バーが取り付けられている治具自体を識

別することは比較的容易である。そのため、加工すべきバーの識別も確実かつ容易となり、異なるバーのデータに基づいた誤ったバー加工が行われるような不都合も解消される。

【0012】このバーの識別は、各バーの識別記号と各バーが取り付けられている治具の識別記号との対照テーブルを用いて行うことがより好ましい。このような対照テーブルをあらかじめ作成しておくことにより、各工程でのバー識別が確実かつ迅速に行えることとなる。

10 【0013】上述の治具の識別は、この治具に設けられたバーコードで行うことがより好ましい。バーコードを用いれば、その他の識別記号を用いるよりも確実な読み取りが可能となる。

【0014】上述した少なくとも1つの加工工程は、薄膜磁気ヘッドスライダの浮上面を研磨して例えばMRハイト又はスロートハイト等を制御することにより磁気ヘッド素子の特性を調整するハイト制御工程を含んでおり、上述のバー単位のデータはこのハイト制御工程で用

20 いるデータを含んでいることが好ましい。
【0015】このハイト制御工程は、研磨に応じて変化する抵抗値を測定する工程と、測定によって得られた抵抗値に基づいて研磨されているハイトを計算する計算工程と、計算によって得られたハイトと目標値とを比較する工程とを含んでおり、上述のバー単位のデータは、計算工程で用いられるデータを含んでいることが好ましい。

【0016】上述した少なくとも1つの加工工程は、薄膜磁気ヘッドスライダのテーパ部を研磨するテーパ加工工程を含んでおり、上述のバー単位のデータはこのテー

30 パ加工工程で用いられるチャンファ長に関するデータを含んでいることも好ましい。

【0017】また本発明は、ウエハを切断して複数の薄膜磁気ヘッドスライダが接続したバーを得る手段と、得られた各バーについて加工を行う少なくとも1つの加工手段とを備えた薄膜磁気ヘッドの製造システムを提供するものである。この少なくとも1つの加工手段は、加工すべきバーについて識別し、識別した結果に基づいて、データをバー単位で取り出して加工するように構成されている。

40 【0018】データをバー単位で取り出すため、工程内の移動単位もバー単位で行うことができ、その結果、工程を自由に流すことができると共に加工工程間の停滞時間の短縮化を図ることができる。しかも、1つのウエハから得られた複数のバーについて、同時に並列加工することが可能となる。

【0019】上述の少なくとも1つの加工手段は、加工に用いるデータを各バー単位で検索可能に格納しているテーブルを備えていることが好ましい。

50 【0020】上述の少なくとも1つの加工手段は、加工すべきバーが取り付けられている治具を識別してこのバ

一を識別するバー識別手段を備えていることが好ましい。バー自体からの識別は、その識別記号が小さいためかなり困難を伴うが、バーが取り付けられている治具を識別することは比較的容易である。そのため、加工すべきバーの識別も確実かつ容易となり、異なるバーのデータに基づいた誤ったバー加工が行われるような不都合も解消される。

【0021】このバー識別手段は、各バーの識別記号と各バーが取り付けられている治具の識別記号との対照テーブルを備えていることがより好ましい。このような対照テーブルをあらかじめ作成しておくことにより、各工程でのバー識別が確実かつ迅速に行えることとなる。

【0022】上述の治具の識別手段は、治具に設けられたバーコードで治具の識別を行う手段を備えていることが好ましい。バーコードを用いれば、その他の識別記号を用いるよりも確実な読み取りが可能となる。

【0023】上述の少なくとも1つの加工手段は、薄膜磁気ヘッドスライダの浮上面を研磨して例えばMRハイト又はスロートハイト等を制御することにより磁気ヘッド素子の特性を調整するハイト制御手段を含んでおり、上述のバー単位のデータはハイト制御手段が用いるデータを含んでいることが好ましい。

【0024】このハイト制御手段は、研磨に応じて変化する抵抗値を測定する測定手段と、この測定手段によって得られた抵抗値に基づいて研磨されているハイトを計算する計算手段と、この計算手段によって得られたハイトと目標値とを比較する手段とを含んでおり、上述のバー単位のデータは計算手段で用いられるデータを含んでいることがより好ましい。

【0025】少なくとも1つの加工手段は薄膜磁気ヘッドスライダのテーパ部を研磨する加工手段を含んでおり、上述のバー単位のデータはテーパ加工手段で用いられるチャンファ長に関するデータを含んでいることも好ましい。

【0026】

【発明の実施の形態】以下図面を用いて本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0027】図1は本発明の一実施形態としてMRヘッド素子を有する薄膜磁気ヘッドスライダのMRハイト加工及びテーパ加工を行うためのRLG加工システムの一部の構成を概略的に示す図であり、図2は本実施形態の構成を示すブロック図である。

【0028】これらの図において、10は図示しないウエハを切断することにより得られた複数の薄膜磁気ヘッドスライダが接続したバー、11はバー10が取り付けられたRLG加工用の治具、12は治具11に設けられたバーコード13を読み取るためのバーコードリーダー、14はMRハイト加工及びテーパ加工等を行うためのRLG加工機、15はこのRLG加工機14及びバーコードリーダー12に電気的に接続されているパーソナルコン

ピュータ、16はバー10上に設けられておりコンピュータ15に接続されている複数のRLGセンサ（研磨制御用センサ）、17は治具番号データベース（JIGNODB）テーブル18及びウエハデータベース（WAFERDB）テーブル19を有するRLGデータベース、20はRLGセンサハイト光学測定装置、21はチャンファ長測定装置をそれぞれ示している。コンピュータ15、RLGデータベース17、RLGセンサハイト光学測定装置20及びチャンファ長測定装置21はLAN22等のネットワークを介して互いにデータを送受可能に構成されている。図2には示されていないが、LAN22には、コンピュータ15及びRLG加工機14の組が複数接続されていてもよい。

【0029】治具11は、本実施形態では白地のセラミック材料で構成されており、その側面にこの治具自体を識別するための治具番号を表わす黒色系統のバーコードがレーザ加工によって形成されている。

【0030】RLG加工機14は、コンピュータ15の制御により、バー10のMRハイト（又はスロートハイト）加工の止め位置の制御、バーのたわみの矯正、及びスライダテーパ部の加工等を行うものであり、この種の加工機自体の構成は、例えば米国特許第5620356号公報等から公知である。

【0031】RLGセンサ16は、ウエハ段階でMRヘッド素子形成と同時に形成されるものであり、その一部の平面構造が図3に示されている。同図は、バー10の一部のMRヘッド素子部分及びRLGセンサ部分を示す平面図である。ただし、同図は、層の一部を透視的に見た図であり、実際には、この上にインダクティブヘッド等が形成されているため、これらMRヘッド素子部分及びRLGセンサ部分を表から見ることはできない。

【0032】図3において、10はバー、10aはバー10のABS面（研磨される面）、30及び31はこのバー10に沿って一列に複数形成されたMRヘッド素子のうちの2つのMRヘッド素子、32はMRヘッド素子間の空いた領域にMRヘッド素子と並列に形成された複数のRLGセンサのうちの1つ、30a及び31aはMRヘッド素子30及び31のMR層、30b及び31b並びに30c及び31cはMR層30a及び31aの両端部に接続されたリード導体をそれぞれ示している。また、32aはRLGセンサ32の抵抗体層、32b及び32cは抵抗体層32aの両端部に接続されたリード導体である。MR層30a及び31aと抵抗体層32aとは、ABS面10aと平行に伸長している。

【0033】JIGNODBテーブル18は、ウエハを識別するウエハ番号及びバー10を識別するバー番号とそのバー10が取り付けられている治具11の治具番号とが対照して登録される対照テーブル（治具番号が検索キー）であり、WAFERDBテーブル19は、ウエハ番号を第1の検索キー、バー番号を第2の検索キーとし

たデータベースであり、加工に必要な各バー固有の種々のデータがバー単位で取り出せるように登録されているテーブルである。

【0034】RLGセンサハイト光学測定装置20は、ウエハ工程における未研磨のRLGセンサハイトを光学的に測定する装置であり、そのRLGセンサハイト光学測定データ（以下MSIデータと称する）はLAN22を介してWAFERDBテーブル19にウエハ工程において転送される。チャンファ長測定装置21は、バー10のテーパ部の長さであるチャンファ長を測定する装置であり、その測定データはLAN22を介してコンピュータ15に転送されるように構成されている。

【0035】図4は、本実施形態におけるRLG加工工程の流れを概略的に示すフローチャートである。

【0036】RLG加工の前に、RLGデータベース17の準備を行う（ステップS0）。即ち、ウエハ段階において、RLGセンサ16から得られた測定抵抗データ及びRLGセンサハイト光学測定装置20から得られたMSIデータからあらかじめ計算して得たMRハイトの計算に必要な各バー固有のパラメータ、MRハイトの加工目標値、加工規格（誤差）等をウエハ単位でバー毎にWAFERDBテーブル19に登録しておく。また、ウエハから切断分離した各バー10を加工治具11に接着し、そのウエハを識別するウエハ番号及びバー10を識別するバー番号とそのバー10が接着された治具11の治具番号とを対照してJIGNODBテーブル18に登録しておく。

【0037】WAFERDBテーブル19に登録されるMRハイトの計算に必要な各バー固有のパラメータの算出について以下説明する。

【0038】図5に示すように、1つのバー10上には、マーカ50、複数のMRヘッド素子51、52、53……が列状に形成されており、それらと交互に第1のRLGセンサ54、第2のRLGセンサ55、第3のRLGセンサ56がそれぞれ形成されている。これら第1のRLGセンサ54、第2のRLGセンサ55及び第3のRLGセンサ56は互いに異なるパターンを有しており、これらの組が1つのバー上に複数組、例えば12組形成されている（この12組の場合は30%シュリンクの場合に対応する）。ただし、MRヘッド素子とRLGセンサとのABS面側と反対側の端縁57はABS面10aに平行な同一線上に整列されている。なお、同図では省略されているが、これらMRヘッド素子及びRLGセンサには図3に示したようにリード導体が接続されている。

【0039】第1のRLGセンサ54の幅及び高さをそれぞれ W_1 及び H_1 （単位は μm ）、第2のRLGセンサ55の幅及び高さをそれぞれ W_1 及び $(H_1 - 10)$ 、第3のRLGセンサ56の幅及び高さをそれぞれ $(W_1 + 10)$ 及び $(H_1 - 10)$ とする。ここで、マ

スク上のパターン寸法設計値と実際のバー上のパターン寸法との差を補正するため、マーカ50のABS面側の端縁58とMRヘッド素子及びRLGセンサのABS面側と反対側の端縁57との距離（MSI）をRLGセンサハイト光学測定装置20によって測定し、その測定したMSIデータと設計値（例えば $13\mu m$ ）との差分を H_1 （設計値は $20\mu m$ 、 W_1 も設計値は $20\mu m$ ）に対して増減補正しておく。

【0040】第1のRLGセンサ54の抵抗値 R_1 、第2のRLGセンサ55の抵抗値 R_2 及び第3のRLGセンサ56の抵抗値 R_3 は、次式によって与えられる。

$$R_1 = R_1 + (C + S \cdot W_1) / H_1$$

$$R_2 = R_1 + (C + S \cdot W_1) / (H_1 - 10)$$

$$R_3 = R_1 + \{C + S \cdot (W_1 + 10)\} / (H_1 - 10)$$

ただし、 R_1 はリード導体部分の抵抗値、 S は抵抗体層の膜質及び膜厚により定まるシート抵抗値、 C は例えばクラウドイング抵抗等のその他の抵抗分（単位高さ当りの抵抗値）を示している。

【0041】これらの式から、 $(C + S \cdot W_1)$ 及び R_1 を、 R_1 及び R_2 より求めると次式のようになる。

$$C + S \cdot W_1 = -H_1 \cdot (H_1 - 10) \cdot (R_1 - R_2) / 10$$

$$R_1 = R_1 + (H_1 - 10) \cdot (R_1 - R_2) / 10$$

【0042】上述のごとくMSIデータで補正した H_1 と、第1のRLGセンサ54及び第2のRLGセンサ55から実際に測定した測定抵抗データ R_1 及び R_2 とから、上式を用いて $C + S \cdot W_1$ 及び R_1 を計算し、このバー固有のパラメータとしてWAFERDBテーブル19に登録しておく。

【0043】RLG加工工程は、実際には、図4のステップS1から始まる。まず、加工すべきバー10が接着された治具11をRLG加工機14に取り付ける（ステップS1）。装着した後、バーコードリーダ12によりその治具11のバーコード13を読み取る（ステップS2）。

【0044】これによりコンピュータ15は、入力されたバーコードデータから治具番号を知り、その治具番号でRLGデータベース17のJIGNODBテーブル18を検索し、ウエハ番号及びバー番号を得る（ステップS3）。

【0045】次いで、このウエハ番号及びバー番号でRLGデータベース17のWAFERDBテーブル19を検索し、そのバー固有のパラメータ、MRハイトの加工目標値、加工規格（誤差）等を取り出す（ステップS4）。

【0046】次いで、この取り出したデータを基にして、RLG加工法によるABS面の研磨を開始する（ステップS5）。より詳しく説明すると、研磨中、RLGセンサの抵抗値を繰り返し（例えば10秒等の所定時間

毎に) 検出してその時のMRハイト H_{MR} を計算し(ステップS 6)、その計算値に応じてこのバー内の各部のMRハイトを均一にすべくバーのたわみを矯正する(ステップS 7)。また、計算したMRハイト H_{MR} が目標値に達した場合には、研磨を停止する(ステップS 8及びS 9)。RLG加工終了後、最終的に得られた測定抵抗データ R_1 及び R_2 をWAFERDBテーブル19に格納しておく(ステップS 10)。

【0047】なお、本実施形態では、第1及び第2のRLGセンサ54及び55の抵抗値 R_1 及び R_2 を検出し計算してMRハイトを得ている。MRハイト H_{MR} は、バー固有のパラメータ R_1 及び $(C+S \cdot W_1)$ と検出した抵抗データ R_1 及び R_2 とから次式によって計算される。

$$H_{MR} = (C + S \cdot W_1) / (R_1 - R_1) \text{ 又は}$$

$$H_{MR} = (C + S \cdot W_1) / (R_2 - R_1)$$

【0048】図6は、本実施形態におけるテーパ加工工程の流れを概略的に示すフローチャートであり、図4のRLG加工工程に続いて行われる工程を表わしている。

【0049】RLG加工が完了した後、そのRLG加工機14に治具11を取り付けたままバー10の一次テーパ加工(荒加工)を所定時間行う(ステップS 11)。

【0050】次いで、治具11をRLG加工機14から取り外し、一次テーパ加工後のチャンファ長の測定を行うべくチャンファ長測定装置21に取り付ける(ステップS 12)。チャンファ長測定装置21に装着した後、バーコードリーダ12によりその治具11のバーコード13を読み取る(ステップS 13)。

【0051】これによりコンピュータ15は、入力されたバーコードデータから治具番号を知り、その治具番号でRLGデータベース17のJIGNODBテーブル18を検索し、ウエハ番号及びバー番号を得る(ステップS 14)。

【0052】次いで、このウエハ番号及びバー番号でRLGデータベース17のWAFERDBテーブル19を検索し、そのバーの規格値等を取り出す(ステップS 15)。

【0053】次いで、チャンファ長測定装置21によってチャンファ長の測定を行い、その測定データをWAFERDBテーブル19に格納しておく(ステップS 16)。

【0054】次いで、治具11をチャンファ長測定装置21から取り外し、RLG加工機14に取り付ける(ステップS 17)。装着した後、バーコードリーダ12によりその治具11のバーコード13を読み取る(ステップS 18)。

【0055】これによりコンピュータ15は、入力されたバーコードデータから治具番号を知り、その治具番号でRLGデータベース17のJIGNODBテーブル18を検索し、ウエハ番号及びバー番号を得る(ステップ

S 19)。

【0056】次いで、このウエハ番号及びバー番号でRLGデータベース17のWAFERDBテーブル19を検索し、そのバーのチャンファ長測定データ、規格値等を取り出す(ステップS 20)。

【0057】得られたチャンファ長測定データ、規格値、及び一次テーパ加工(荒加工)の時間等から、チャンファ長を目標値とするための二次テーパ加工(精密加工)を実施すべき時間を算出する(ステップS 21)。

【0058】この算出した時間を基に二次テーパ加工(精密加工)を行い(ステップS 22)、終了後、治具11をRLG加工機14から取り外す(ステップS 23)。

【0059】以上説明したように、本実施形態では、データをバー単位で検索可能に格納しているWAFERDBテーブル19を用いているため、工程内の移動単位もバー単位で行うことができ、その結果、工程を自由に流すことができると共に加工工程間の停滞時間の短縮化を図ることができる。

【0060】また加工すべきバー10の識別を、このバー10が取り付けられている識別が比較的容易な治具11を識別して行っているため、加工すべきバー10の識別も確実かつ容易となり、異なるバーのデータに基づいた誤ったバー加工が行われるような不都合も解消される。さらに、この識別が、ウエハ番号及びバー番号と治具番号とが対照して登録されているJIGNODBテーブル18を用いて行われるので、各工程でのバー識別が確実かつ迅速に行え、検索等の作業工数が大幅に削減される。

【0061】さらにまた、バーコードで治具の識別をおこなっているので、その他の識別記号を用いるよりも確実な読み取りが可能となる。

【0062】なお、RLGデータベース17にLAN22等のネットワークを介してコンピュータ15及びRLG加工機14の組を複数接続する構成とすれば、1つのウエハから得られた複数のバーについて、RLG加工等の加工工程を同時に実行することが可能となる。

【0063】上述の実施形態では、RLG加工工程及びテーパ加工工程において、バー単位でデータを利用しているが、その他の加工工程、又は加工工程以外の例えばスライダの外観検査工程等においても、本発明を適用して同様の効果が得られることは明らかである。

【0064】以上述べた実施形態は全て本発明を例示的に示すものであって限定的に示すものではなく、本発明は他の種々の変形態様及び変更態様で実施することができる。従って本発明の範囲は特許請求の範囲及びその均等範囲によってのみ規定されるものである。

【0065】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明によれば、加工すべきバーについて識別し、識別した結果に基

11

づいてデータをバー単位で取り出して加工するため、工程内の移動単位もバー単位で行うことができ、その結果、工程を自由に流すことができると共に加工工程間の停滞時間の短縮化を図ることができる。しかも、1つのウエハから得られた複数のバーについて、同時に並列加工することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態としてMRヘッド素子を有する薄膜磁気ヘッドスライダのRLG加工システムの一部の構成を概略的に示す図である。

【図2】図1の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図3】RLGセンサの一部の平面構造を概略的に示す図である。

【図4】本実施形態におけるRLG加工工程の流れを概略的に示すフローチャートである。

【図5】バー上のMRヘッド素子及びRLGセンサの配列及びパターンを示す図である。

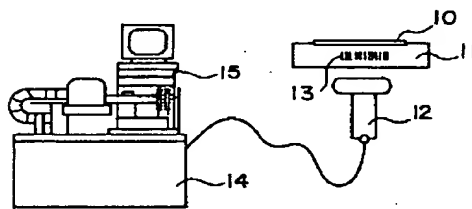
【図6】本実施形態におけるテーパ加工工程の流れを概略的に示すフローチャートである。

【符号の説明】

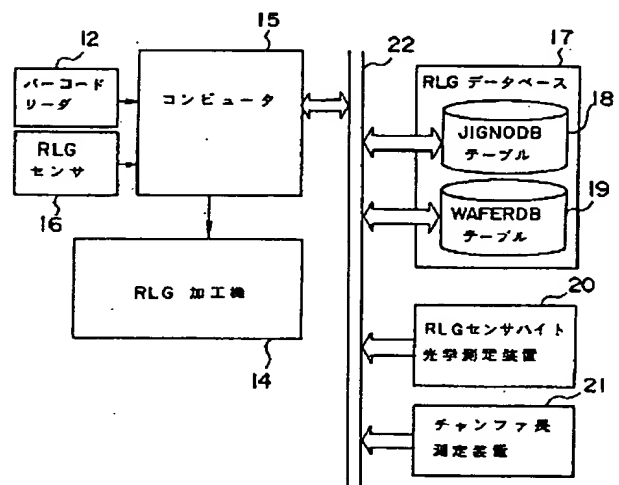
- 10 バー
10a ABS面
11 治具
12 バルコードリーダ
13 バルコード
14 RLG加工機
15 パーソナルコンピュータ
16、32、54、55、56 RLGセンサ
17 RLGデータベース
18 JIGNODBテーブル
19 WAFERDBテーブル
20 RLGセンサハイト光学測定装置
21 チャンファ長測定装置
22 LAN
30、31、51、52、53 MRヘッド素子
30a、31a MR層
30b、30c、31b、31c 32b、32c リード導体
32a 抵抗体層
50 マーカ

12

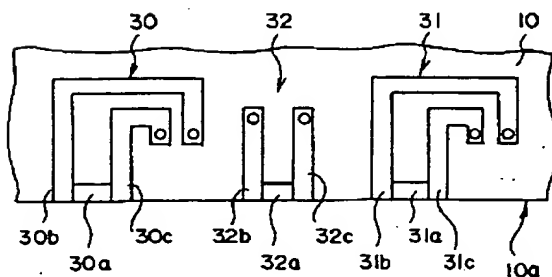
【図1】



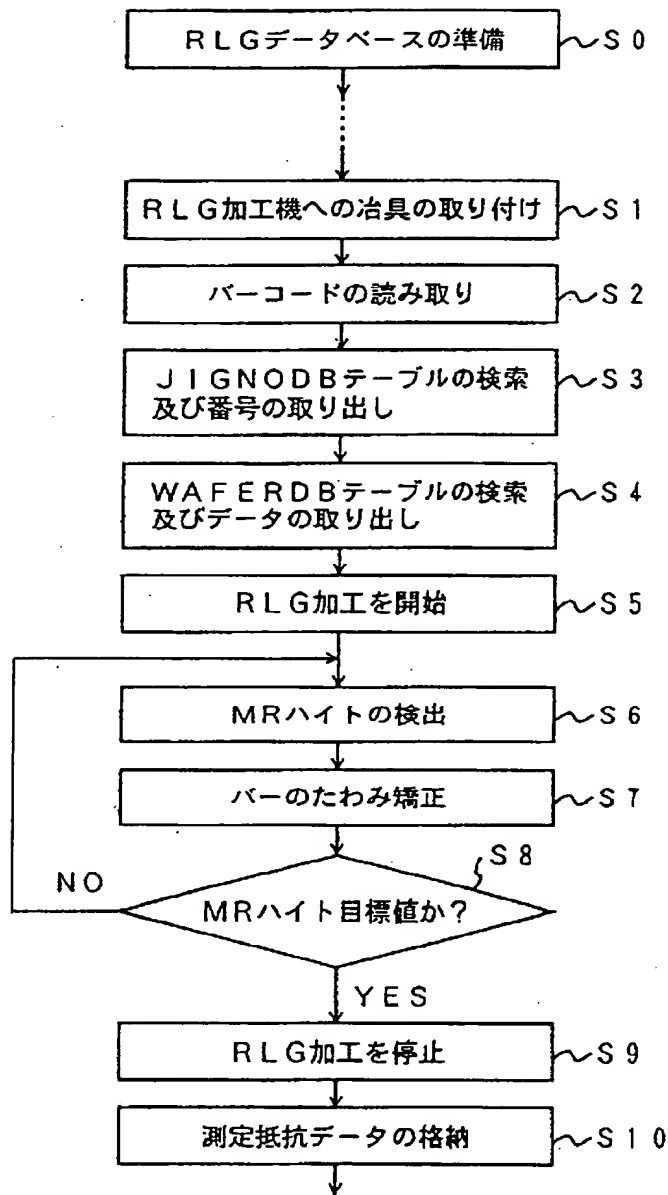
【図2】



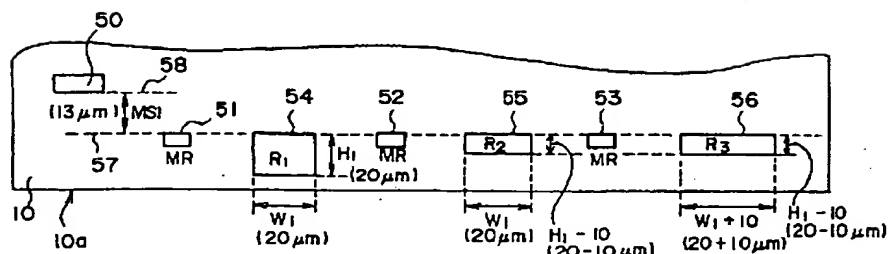
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

